



## **RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO DE FUNÇÕES: UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO**

Danrlei Silveira Trindade  
Universidade Federal do Pampa – Itaqui-RS  
[dan\\_rlei@live.com](mailto:dan_rlei@live.com)

Leugim Corteze Romio  
Universidade Federal do Pampa – Itaqui-RS  
[leugimromio@gmail.com](mailto:leugimromio@gmail.com)

Maria Arlita da Silveira Soares  
Universidade Federal do Pampa – Itaqui-RS  
[arlitasoares@gmail.com](mailto:arlitasoares@gmail.com)

### **Resumo:**

O uso de recursos tecnológicos, em especial computador, no ensino de conceitos matemáticos tem sido muito discutido atualmente. O uso destes recursos permite, por exemplo, uma abordagem visual do conceito em estudo. Nesta perspectiva, esta pesquisa objetiva analisar se e como os livros didáticos escolhidos pelos professores de matemática do ensino médio das escolas da rede estadual do município de Itaqui-RS propõem a utilização de recursos tecnológicos no ensino de conceitos matemáticos. Para isso, realizou-se uma análise documental das coleções de livros didáticos utilizados por três escolas de Ensino Médio do Município. A partir da análise realizada pudemos verificar que das três coleções analisadas, apenas uma apresenta atividades que sugerem o uso de softwares.

**Palavras-Chave:** Educação Matemática; Livro Didático; Recursos Tecnológicos.

### **1. Introdução**

Muito vem sendo discutido, atualmente, sobre o uso das novas tecnologias no ensino de conceitos matemáticos, sendo, um tema de crescente debate no Brasil (GONÇALVES apud ALLEVATO, 2010).

Levy (apud BORBA e PENTEADO, 2010) evidencia que a história das tecnologias<sup>1</sup> correlaciona-se com a história da própria humanidade, ou seja, à medida que a sociedade evolui, as tecnologias, também, evoluem. Além disso, a oralidade, o debate coletivo e a escrita funcionam, também, como recursos tecnológicos e, o uso

<sup>1</sup> Ao utilizarmos o termo tecnologia estamos nos referindo aos recursos disponibilizados de acordo com a evolução histórica da sociedade, e que visam melhorar a atividade humana. Por exemplo, na antiguidade, os recursos disponíveis para a aprendizagem eram materiais como pedras, pedaços de madeira, chão ou paredes para elaboração de cálculos, entre outros.

destes recursos oferece possibilidades de mudança dentro do próprio conhecimento (BORBA e PENTEADO, 2010).

Com a chegada das TIs<sup>2</sup>, novos elementos foram trazidos como, por exemplo, os computadores, telefones celulares e a internet sendo incorporados rapidamente ao cotidiano da sociedade e tornando-se parte da nova cultura (ALLEVATO, 2005).

Na perspectiva de Borba e Penteado (2010, p. 48):

[...] os seres humanos são constituídos por técnicas que estendem e modificam o raciocínio e, ao mesmo tempo, esses mesmos seres humanos estão constantemente transformando essas técnicas. Assim, não faz sentido uma visão dicotômica. Mais ainda, entendemos que conhecimento só é produzido com uma determinada mídia, ou com uma tecnologia da inteligência. É por isso que adotamos uma perspectiva teórica que se apoia na noção de que o conhecimento é produzido por um coletivo formado por seres-humanos-com-mídias, ou seres-humanos-com-tecnologias e não, como sugerem outras teorias, por seres humanos solitários ou coletivos formados apenas por seres humanos.

Para estes autores os computadores não substituem ou apenas complementam os humanos, mas reorganizam o pensamento<sup>3</sup> (TIKHOMIROV apud BORBA e PENTEADO, 2010). A maneira de utilizar as tecnologias no ensino da matemática foi modificada ao longo do tempo e o comportamento de estudantes quando utilizaram a ferramenta era diferente dos que não a utilizaram. As pesquisas (BORBA e PENTEADO, 2010; ALLEVATO, 2005; PAIS, 2002) evidenciam que a utilização de recursos tecnológicos nos ambientes de ensino de Matemática faz com que os estudantes construam seus modos de pensar e adquiram conhecimento que são típicos do ambiente informático e, desse modo, são adequados à aprendizagem de conteúdos e/ou à compreensão de conceitos matemáticos (BORBA e PENTEADO, 2010).

Sendo assim, as práticas pedagógicas devem estar interligadas com os desafios próprios da sociedade da informação, uma vez que esta sociedade requer indivíduos com autonomia, adaptabilidade, criatividade, iniciativa e rapidez e a educação não deve se distanciar da busca dessas habilidades (PAIS, 2002).

Para que seja possível desenvolver conceitos com o auxílio de recursos tecnológicos é importante que seja realizado um planejamento considerando o recurso a ser utilizado, uma vez que cada planejamento tem suas especificidades. Um

<sup>2</sup> TI: Tecnologias da Informação.

<sup>3</sup> A reorganização do pensamento está relacionada à formulação e resolução de problemas. (TIKHOMIROV apud BORBA e PENTEADO, 2010).



planejamento com a utilização de tecnologias é diferente de um planejamento elaborado para ser realizado com o auxílio do livro didático ou outro material, uma vez que as atividades propostas devem explorar ao máximo as ferramentas disponibilizadas pelos softwares, por exemplo, a possibilidade de analisar as propriedades de uma figura geométrica em movimento ou traçar vários gráficos em um mesmo plano cartesiano.

Com base nas pesquisas realizadas pelo GPIMEN (Grupo de Pesquisa em Informática outras Mídias e Educação Matemática) “trabalhar com o computador abre novas perspectivas para o trabalho docente”. Porém, muitos docentes (BORBA e PENTEADO, 2010), consideram as tecnologias como ferramentas desnecessárias ao ambiente escolar. Partem do pressuposto de que giz, lápis e outros materiais didáticos são suficientes e o acesso a recursos tecnológicos não é necessário na escola.

Pierce e Stacey (apud ALLEVATO, 2005) indicam que, os recursos tecnológicos permitem aos alunos transitarem livremente entre representações algébricas e gráficas de diversos conceitos e que, a familiaridade com estes recursos, auxilia especialmente o trabalho com as representações gráficas.

Um exemplo que pode ser citado é o trabalho realizado por Bonoto et. al. (2009), os quais elaboraram sequências de ensino envolvendo funções reais. No artigo, apresenta-se uma sequência de ensino envolvendo funções quadráticas na forma canônica. Destaca-se no texto que o estudo de funções em sala de aula, geralmente, não consegue explorar as diferentes representações do objeto função, especialmente, a representação gráfica, devido a dificuldade em se manipular gráficos no quadro negro.

Allevato (2005) salienta que a abordagem visual de um conceito, desencadeia novos estilos de construção do conhecimento. Sendo esta abordagem um recurso fundamental nas tecnologias informáticas, especialmente os softwares educacionais gráficos.

Considerando a significativa evolução tecnológica, bem como o acesso a laboratórios de informática, na grande maioria das escolas, nosso objetivo é analisar se e como os livros didáticos escolhidos pelos professores de matemática do ensino médio das escolas da rede estadual do município propõem a utilização de recursos tecnológicos no ensino de conceitos matemáticos.



A opção pelo livro didático deu-se, especialmente, por ele ser, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p. 67), “uma forte influência na prática de ensino brasileira”.

Logo, para atingir nosso objetivo, realizamos uma análise documental dos livros didáticos utilizados em três escolas de ensino médio da rede estadual do município de Itaqui-RS para verificar se tais livros sugerem o uso de recursos tecnológicos para o ensino de conceitos matemáticos. Sendo, o desenvolvimento detalhado da pesquisa, descrito a seguir.

## 2. Desenvolvimento

Para a realização deste trabalho realizou-se um estudo de caso, por meio de uma análise documental a respeito das tecnologias da informação. O estudo de caso “visa conhecer uma entidade bem definida como uma pessoa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma política ou qualquer outra unidade social” (PONTE, 2005, p. 2). Ele consiste em uma investigação empírica, buscando estudar “uma dada entidade no seu contexto real, tirando todo o partido possível das fontes múltiplas de evidência como entrevistas, observações, **documentos** e artefatos” (YIN apud PONTE, 2005, p. 7 – grifos do autor).

A pesquisa, consistiu na análise documental das coleções de livros didáticos utilizados nas escolas de Educação Básica (Ensino Médio) do município de Itaqui-RS a fim de verificar se os livros didáticos sugerem atividades nas quais é necessário o uso de recursos tecnológicos, especialmente o uso de softwares computacionais para o ensino de conceitos matemáticos. Vale ressaltar que esta análise poderia ser realizada iniciando-se no Ensino Fundamental, especialmente, Anos Finais, entretanto, em decorrência do tempo de pesquisa, limitamos nosso trabalho as coleções de Livros do Ensino Médio.

### 2.1 As Coleções de Livros Didáticos



Foram analisadas três coleções de livros didáticos escolhidas no PNLD<sup>4</sup> 2012 pelas três Escolas de Ensino Médio do município de Itaqui-RS, neste artigo nominadas de C1, C2 e C3.

Segundo o PNLD (2012, p. 12), “as instituições escolares assumem o papel fundamental de criar um espaço de atividades e de convivência para que o aluno, de maneira ativa, desenvolva competências, conhecimentos e atitudes que traduzam as finalidades do ensino médio”. Neste processo de ensino, a sala de aula constitui-se em um espaço ao qual são estabelecidas relações entre o professor, o aluno, o livro didático e os saberes didáticos.

Em linhas gerais, as coleções de livros didáticos, são avaliadas, segundo o PNLD (2012), quanto a seleção e distribuição dos conteúdos, articulação entre conteúdos matemáticos, sistematização em matemática, metodologia de ensino e aprendizagem, contextualização e manual do professor.

Um dos pontos analisados pelo PNLD (2012) diz respeito a distribuição dos exercícios quanto à apresentação dos conteúdos e aos aspectos mais gerais que podem ajudar a caracterizá-los. Exercícios inovadores e desafiadores, que incentivam o uso de diferentes estratégias de resolução e que valorizam a interação dos alunos e o trabalho em grupo, podem ser melhor explorados com o uso de tecnologias, sendo que apenas C1, apresenta todas as características como presentes. As outras coleções ou possuem as características com pouca frequência, ou sequer observou-se a característica.

As coleções também foram analisadas pelo PNLD (2012) quanto ao uso de diferentes recursos didáticos, na qual se observa que apenas uma obra apresenta atividades que incentivem o uso de computador.

Com base nos dados obtidos a partir do PNLD (2012), optou-se por analisar como são tratadas as atividades que incentivam o uso de computador na coleção de livros didáticos que as apresenta.

## 2.2 Análise da Coleção de Livros Didáticos

<sup>4</sup> Programa Nacional do Livro Didático.



A análise da coleção tem por intenção verificar se há atividades que sugerem o uso de softwares, mesmo que como alternativa e não como foco principal.

Verifica-se na coleção, o desenvolvimento de atividades com o auxílio de recursos computacionais nos capítulos: Estatística, Funções, Função Afim, Função Quadrática, Função Exponencial, Função Logarítmica, Trigonometria, Geometria Espacial, Álgebra, Matrizes, Determinante, Porcentagem, Circunferência, Probabilidade, Medidas de Dispersão, Equações Polinomiais e Máximo e Mínimo de uma Função.

Grande parte das sugestões de uso de recursos tecnológicos esta na forma de notas, onde, a atividade é proposta para ser desenvolvida sem o auxílio das tecnologias, entretanto pode ser trabalhada com recursos tecnológicos, seguindo as orientações apresentadas. Vale destacar que as notas propostas, não são apenas sugestões de uso dos recursos tecnológicos, mas compreendem uma proposta de desenvolvimento de atividade utilizando um ou mais recursos tecnológicos.

Além destas atividades propostas no livro do aluno, a coleção traz, no manual do professor, referências adicionais relacionadas ao uso de recursos tecnológicos em sala de aula, a fim de auxiliar o trabalho do professor.

O PNLD (2012) sugere, como ponto positivo da coleção, o emprego de diversos recursos tecnológicos, dentre eles o uso de softwares, como sugestões de ferramentas para auxílio ao desenvolvimento das atividades de sala de aula, não estando diretamente ligadas as atividades, mas sendo sugerido seu uso.

Após a análise da coleção, fizemos uma investigação a respeito das atividades propostas, sendo neste trabalho apresentadas algumas relacionadas ao conceito de função.

A primeira atividade intitulada “Construindo gráficos e funções” propõe a construção de gráficos a partir de tabelas de valores construídas em uma planilha eletrônica. A intenção é de auxiliar o aluno na compreensão da relação de dependência de duas variáveis.

Ao tratar de função Afim, a coleção apresenta uma atividade utilizando o software WinPlot, com a intenção de observar o comportamento gráfico da função, os



coeficientes angular e linear além das intersecções com os eixos das abscissas e das ordenadas.

No estudo da função quadrática, a atividade proposta, tem por intenção e analisar o comportamento gráfico da função, os pontos relevantes da função e seus significados (raízes, vértice, ...), além de determinar sua imagem. Ao analisar o manual do professor para esta atividade, os autores da coleção justificam que a utilização de recursos tecnológicos possibilita a ampliação da alfabetização dos alunos na linguagem informática, além de facilitar a compreensão das funções por meio da análise das propriedades e dos coeficientes da função quadrática.

Ao trabalhar o conceito de Função Exponencial, é apresentada uma atividade a fim de auxiliar o aluno na resolução de problemas, analisando as propriedades e os coeficientes da função. Da mesma forma que não função quadrática, está presente uma atividade com o uso do software WinPlot para trabalhar o conceito de Função Logarítmica. Ao analisar o manual do professor para esta atividade, consta, além do estudo das propriedades e dos coeficientes, uma sugestão de atividade para articular a função logarítmica com a exponencial, cabendo ao professor utilizar ou não a sugestão.

Na mesma atividade, ao final, sugere-se uma interação entre as funções já estudadas anteriormente. A intenção é que o aluno retome os conceitos e opere as funções, observando suas particularidades e regularidades. Além do traçado dos gráficos, os alunos tem a possibilidade de relacionar as funções já estudadas e como se dá a alteração de um gráfico ao adicionarmos, por exemplo, uma constante a sua equação.

Ao trabalhar funções trigonométricas, o uso de software nas atividades propostas, permite ao aluno observar o comportamento dos gráficos, levantar conjecturas a respeito de domínio, imagem, período das funções e suas condições de existência. Vale destacar que, ao analisar esta atividade no manual do professor, os autores da coleção sugerem que nesta etapa, os alunos já estão familiarizados com a ferramenta utilizada (WinPlot) e podem utilizá-la como complementação para os estudos.

No estudo de Sistemas Lineares também é sugerida atividade com o uso de recursos tecnológicos. Partindo da representação algébrica de um sistema linear, a



atividade busca compreender o traçado de retas no plano cartesiano, observando o que ocorre com a resolução de um sistema linear que se faz alguma mudança em um de seus coeficientes. No manual do professor, também, é proposta uma atividade que busca analisar o traçado de gráficos de sistemas lineares proporcionais.

### 3. Considerações Finais

O presente trabalho analisou se e como os livros didáticos escolhidos pelos professores de matemática do ensino médio das escolas da rede estadual do município propõem a utilização de recursos tecnológicos no ensino de conceitos matemáticos.

A partir da análise dos livros didáticos, verificou-se que apenas uma das coleções apresenta atividades envolvendo o uso de recursos tecnológicos, mais especificamente o uso de computador. Com base nesta informação, optou-se por analisar como são tratadas as atividades que incentivam o uso de computador nesta coleção.

Pode-se observar que as atividades propostas buscam trabalhar, especialmente, o conceito de função, as propriedades e parâmetros envolvidos em cada uma das diferentes funções, bem como em uma das atividades, relacionar as diferentes funções estudadas.

Também, observou-se que alguns conteúdos não apresentam sugestões de uso de recursos tecnológicos e que poderiam ser trabalhados, a exemplo, “Sequências, Progressão Aritmética e Geométrica”, as quais, também podem ser analisadas como funções, e de mesmo modo, pode-se utilizar recursos tecnológicos para seu estudo.

Em relação a análise do uso de recursos tecnológicos pelas escolas, pode-se supor que estas, ainda utilizam pouco, especialmente softwares, no desenvolvimento de conceitos matemáticos em sala de aula.

Vale destacar, que esta pesquisa foi realizada a partir de uma análise documental do livro didático utilizado, entretanto, os professores, frequentemente utilizam outras referências para o desenvolvimento de suas aulas. Uma possibilidade de aprofundamento desta pesquisa seria a análise do planejamento do professor, a fim de verificar se ele busca atividades que utilizem o uso de softwares, para a compreensão de diferentes conceitos matemáticos, em outras fontes de referência.



## Referências

- ALLEVATO, N.S.G. **Associando o computador á resolução de problemas fechados: Análise de uma experiência.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista-UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, São Paulo, SP, 2005.
- BONOTO, D. de L. et. al. **Explorando a Forma Canônica da Função Quadrática por meio do Software Winplot: Uma Experiência com Alunos do 1º Ano do Ensino Médio.** In: ANAIS X Encontro Gaúcho de Educação Matemática – X EGEM – UNIJUI – Ijuí, RS, 2009.
- BORBA, M. de C. PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática**, 4<sup>a</sup> ed. Belo Horizonte, Autentica Editora, 2010.
- \_\_\_\_\_. **A informática em Ação Formação de Professores, Pesquisa e Extensão**, Editora Olho d’Água, 2000.
- BRASIL. **Guia de Livros Didáticos: PNLD 2012 – Matemática – Ensino Médio.** Brasília:Ministério da Educação, Secretaria de Educação, 2011.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução.** Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1997.
- KENSKI, V.N. **Novas tecnologias: O redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente.** Trabalho apresentado na XX Reunião Anual da ANPEd, Caxambu, setembro de 1997. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, SP, 1997.
- PAIS, L.C. **Educação Escolar e as Tecnologias da Informática**, 1. Ed., 3. Reimp. – Belo Horizonte: Autêntica, 2010.